Aus der Universitäts-Hautklinik Berlin
(Direktor: Prof. Dr. W. Frieboes)

Farbstoffbildung bei Hautpilzen in der Kultur

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der
Zahnärztlichen Doktorwürde
an der
Friedrich-Wilhelms-Universität
zu Berlin

vorgelegt von

Gerda Goldmann
aus Spandau

Tag der Promotion: 18. 7. 1938

Druck: Karl u. Richard Hoffmann, Charlottenburg, Schillerstr. 44

M 149

Gedruckt mit Genehmigung

der

Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

Dekan: Prof. Dr. Siebeck

Referent: Prof. Dr. Frieboes

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Inhalt.

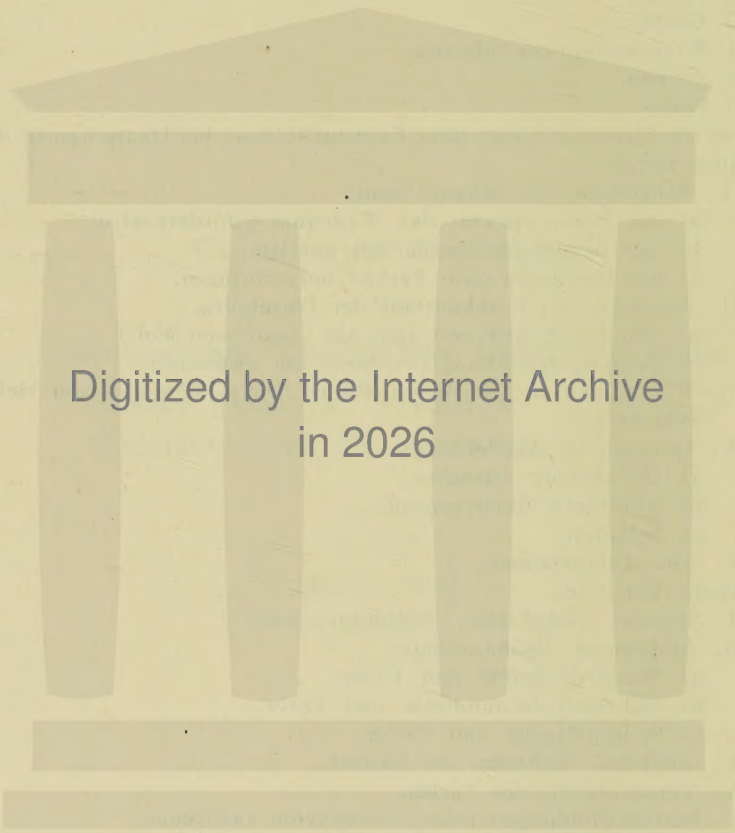
Einleitung: Die klinische Diagnostik bestimmt meistens nicht den Pilz.
- a) Wo eventuell die Pilzgruppe bestimmt werden kann.
- b) Wo eventuell der Pilz diagnostiziert werden kann.
  1. Interdigital-Mykose (Kaufmann-Wolf).
  2. Ekzema marginatum (Epidermophyton inguinale).
- c) Wo sicher der Pillz erkannt werden kann (Favus).
- d) Keine Farbbeobachtungen, außer beim Favus.

Kultur und Diagnostik:
- a) Form.
- b) Größe.
- c) Wachstumsgeschwindigkeit.
- d) Aufbau.
- e) Farbe.

A. Was die Literatur bisher über Farbstoffbildung bei Hautpilzen in der Kultur bringt.
- I. Nährböden, die bekannt sind,.
  - a) auf denen speziell das Wachstum gefördert wird,
  - b) auf denen die Haltbarkeit gut ist,
  - c) die besonders gute Farben hervorbringen.
- II. Angaben über Farbkonstanz der Einzelpilze.
  - a) Die Farbe tritt erst spät auf (Kaufmann-Wolf).
  - b) Spätere Entfärbung (Trichophyton rosaceum).
- III. Variationen bei derselben Pilzart (beim Vergleich von vielen Stämmen).
- IV. Launenhafte Aenderungen.
  - a) Unbekannte Ursachen.
  - b) Konstante Aenderungen.
  - c) Sektoren.
- V. Alte Laborstämme.

B. Eigene Versuche:
- I. Stämme, Nährböden, Beobachtungszeit.
- II. Allgemeine Beobachtungen.
  - a) Wachstumsgröße und Farbe.
  - b) Nährbodenbestandteile und Farbe.
  - c) Sporen-Menge und Farbe.
- III. Zeitliches Auftreten der Farben.
- IV. Verschwinden der Farben.
- V. Farbstoffbildungen beim Trichophyton violaceum.
  - a) auf eiweißhaltigem Nährboden,
  - b) auf zuckerhaltigem Nährboden.
  - c) auf Nährböden mit epidermalen Substanzen.
  - d) bei erhöhter Konzentration an NaCl.
  - e) Feuchtigkeitsgehalt des Nährbodens und Farbbildung.
  - f) plötzlich auftretendes farbloses Wachstum.
- VI. Ergebnis der Versuche.

Zusammenfassung: Die Farbstoffbildung in der Kultur — ein wichtiges differentialdiagnostisches Kriterium.


Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41543925_0151

Nur in sehr wenigen Fällen ist es möglich schon klinisch mit Sicherheit festzustellen, mit welchem Pilz wir es bei den betreffenden Patienten zu tun haben.

Eher kann man aus dem klinischen Befund die Pilzgruppe bestimmen. So lassen sich beispielsweise die Epidermophytonpilze, auf Grund ihres häufigen Vorkommens an bestimmten Stellen der Haut, ziemlich sicher diagnostizieren.

Für den Kaufmann-Wolf-Pilz ist die Lokalisation an Händen und Füßen, besonders die Gegend der Zwischenzehen- und Zwischenfingerräume und für das Epidermophyton inguinale die Lokalisation in den Schenkelbeugen weitgehend typisch. Aber solche Vermutungsdiagnosen gelten auch nur für bestimmte Länder. An Stelle des Epidermophyton inguinale als Erreger des Ekzema marginatum tritt zum Beispiel in Asien das Epidermophyton rubrum (Castellani). Ebenso haben die Mikrosporie Erreger und teilweise auch die Trichophytonpilze besondere Lieblingslokalisationen. Weitere Hinweise sind gegeben durch die typische Affinität einzelner Pilzsorten zu den verschiedenen Anhangsgebilden der Haut (rein epidermotrop, ectotrix, endotrix, Affinität zur Nagelplatte), sowie die Fähigkeit gewisser Pilzsorten nicht nur mehr oder weniger oberflächlich in der Epidermis sich auszubreiten, sondern in die Tiefe, besonders in das perifolliculäre Gewebe einzudringen.

Weitere diagnostische Hinweise ergeben sich manchmal aus dem Alter der Patienten (humane Mikrosporie fast nur bei Kindern), sowie aus dem Geschlecht (Ekzema marginatum fast nur bei Männern).

Relativ wenig sichere Hinweise ergeben sich aus der speziellen Morphologie der Pilzaffektionen. Die Ausbildung konzentrischer, ringförmiger Krankheitserscheinungen ist zwar für die Trichophytie charakteristisch, erlaubt aber keine sichere Diagnose auf die spezielle Trichophyton-Art, nur ausgedehnte Körperherde konfluierender ser-

piginös begrenzter Art gestatten einigermaßen den Rückschluß auf einen faviformen Pilz. Die Ausbildung einer stärkeren Akuität am Rande des Krankheitsherdes bei zentralen Abheilungserscheinungen ist sowohl für das Ekzema marginatum (Epidermophyton inguinale) wie für einzelne Erkrankungen durch den Kaufmann-Wolf-Pilz charakteristisch, wobei allerdings wieder das Auftreten von Rezidiven in den abheilenden Partien mehr für Kaufmann-Wolf spricht. Auch die größere Affinität zum Nagel ist diesem Pilz eigen.

Während man bei den vorgenannten Pilzen nur mit Wahrscheinlichkeit und nur nach langer klinischer Erfahrung allein aus dem klinischen Befund die Diagnose stellen kann, gibt es dagegen einen Pilz, bei dem man mit Bestimmtheit ohne mikroskopische oder kulturelle Probe diagnostizieren kann: der Achorion Schönleini, der Erreger des Menschenfavus (Kopfherde). Er tritt unter verschiedenen Erscheinungsformen auf; die häufigste Art, der chronische Favus des Kopfes, ist gekennzeichnet durch die Bildung von Scutula: schüsselförmigen, schwefelgelben, aus Pilzelementen bestehenden Gebilden.

Die typische Form beginnt mit roten, später auch schuppenden, unscheinbaren, meist um die Haarfollikel gelagerten Flecken, viel seltener mit kleinen Pusteln, deren Inhalt von weißlichem Eiter gebildet wird; entleert man diesen, so liegt manchmal am Grunde der Pustel ein winziges, gelbes Skutulum. So ein Skutulum wird meist von einem Haar durchbohrt, das, wenn die Erkrankung noch nicht lange besteht, normale Verhältnisse aufweist. Erst wenn der Favus mehrere Monate alt ist, finden sich auch Veränderungen an den von den Pilzen befallenen Haaren. Sie verlieren ihren Glanz, sehen staubig trocken aus und zeichnen sich durch eine mausgraue Farbe aus. Der Favus der behaarten Kopfhaut endet, nach längerem Bestehen, mit Atrophie der erkrankten Haut.

Recht charakteristisch ist auch die Anordnung in einzelne, manchmal konfluierende, kleinere oder größere Herde, und gerade diese Anordnung läßt die Diagnose mit Wahrscheinlichkeit auch dann noch stellen, wenn die Erkrankung bereits abgelaufen ist und nur mehr Narben zu-

rückgeblieben sind. Aber schon die unter dem typischen Bilde des Favus einhergehenden Erkrankungen des übrigen Körpers sind durch mehrere Arten von Achorion-Pilzen (Achorion Quinckeanum, Achorion Gypseum) verursacht und erlauben also somit keine sichere Pilzdiagnose.

Das klinische Bild der Erkrankungen zeigt, mit Ausnahme der Aktinomykosen und einiger tropischer Erkrankungen (Blastomykosen usw.) nur in einem einzigen Fall, nämlich beim Achorion Schönleini typische Farbbeobachtungen (gelbe Skutula). Bei der mikroskopischen Feststellung von Pilzen in erkranktem Material spielen Farbbeobachtungen keine Rolle, wenigstens nicht bei den für uns in Frage kommenden Mykosen.

Das Kulturverfahren ist neben der mikroskopischen Untersuchung des kranken Materials die wichtigste Methode, um in einem gegebenen Einzelfalle Pilze nachzuweisen. Es hat den Vorteil, nicht nur zu zeigen, ob eine Affektion überhaupt mykotischer Natur ist, sondern gestattet uns für gewöhnlich auch gleichzeitig die Art des Erregers festzustellen, und uns damit in wissenschaftlicher, epidemiologischer und auch therapeutischer Hinsicht wertvolle Fingerzeige zu geben, denn nur auf diese Weise ist es meist möglich, zur Kenntnis der Pilzflora der betreffenden Gegend zu gelangen und dadurch die Bekämpfung der Schädlinge in geeigneter Weise in die Wege zu leiten. Ein gewisser Nachteil ist die lange Dauer bis zur Diagnosenstellung bei der Züchtung, welche nach Reinzüchtung noch eine ausgewachsene Kolonie (oft auf mehreren Nährböden) erfordert und somit meist viele Wochen in Anspruch nimmt.

Bei einem ziemlich großen Teil der Kulturen können wir aus deren makroskopischen Aussehen und der Schnelligkeit ihres Wachstums Rückschlüsse auf die Art des Pilzes ziehen. Weiterhin kann in einem verhältnismäßig kleinen Prozentsatz der mikroskopische Befund der Kultur die Natur des Pilzes ausschlaggebend bestimmen.

Und endlich ist der Ausfall des Tierexperimentes bei den einzelnen Arten ein verschiedener, teils positiv, teils negativ oder ganz abgeschwächt angehend. In keinem Falle aber, — mit Ausnahme des Favus vielleicht, — dürfen die einzelnen Qualitäten der Untersuchung alleine für die Dia-

gnosenstellung genügen, immer muß das Ensemble der angeführten Merkmale — klinische Erscheinungen, makroskopisches Aussehen der Kultur, mikroskopischer Befund der Kultur und Tierversuch — für die Entscheidung der Pilzart herangezogen werden, und wenn einzelne Qualitäten keine charakteristischen Merkmale erkennen lassen, so dürfen sie jedenfalls nicht unbedingt gegen die Annahme einer sich aus den übrigen Qualitäten ergebenden Species sprechen.

Wichtige Anhaltspunkte zur makroskopischen Diagnostik von Kulturen sind: Form, Größe, Wachstumsgeschwindigkeit, Aufbau und Farbe derselben. Wollen wir die Form genauer bestimmen, so sehen wir uns zuerst den Rand der Kultur an. Da gibt es nun scharf abgegrenzte Ränder, mitunter finden wir aber auch Uebergänge ohne scharfe Grenzen, glatte und zackige Ränder; oftmals wird der Rand auch von Mycel, das sich weit im Agar verbreitet, umgeben.

Wichtig ist auch die Oberflächenart. Da unterscheiden wir zwischen nasser und trockener Oberfläche. Weiter kann die Oberfläche samtiges oder flaumiges Aussehen haben oder Sporenbildung aufweisen.

Verschiedenartig ist auch das Wachstum. Manchmal haben wir vom Zentrum aus ein gleichmäßiges Wachstum, so daß die Kultur wie eine kreisrunde Scheibe aussieht. Um die Größe festzustellen, ist es notwendig, daß man die angelegte Kultur unter dauernder Beobachtung hält. Denn oft kann man auch aus langsamen oder schnellem Wachstum miterkennen, um welche Pilzart es sich handelt. Ebenfalls muß kontrolliert werden, wie die Endgröße aussieht und in welcher Zeit sie erreicht ist.

Unter dem Aufbau einer Kultur verstehen wir die Oberflächen- und Untergrundgestaltung. Bei manchen Pilzen kommt noch ein Tiefenwachstum hinzu, welches das Oberflächenwachstum an Größe sogar übertreffen kann. Wichtige Momente sind hier Falten, Wülste, Einsenkungen des Zentrums usw... Ein wichtiger Faktor bei der Diagnostik ist die Farbe der Kultur. Da finden wir nun die verschiedensten Variationen. Besonders charakteristisch in ihrem Aussehen sind die farbigen Kolonien des Trichophyton persicolor, des Trichophyton rosaceum und vinosum,

das Epidermophyton plurizoniforme lanorosum und rubrum, die orangegelbe bis braune Kultur mit weißem spitzenartigen Rand des Achorion gypseum und die ähnliche des Mikrosporon felineum, die wachsartige, überaus langsam wachsende Kultur des Favus, die bräunliche Kultur des Trichophyton fumatum, die Kolonien des Trichophyton gypseum granulosum und asteroides. Derartige Farbbeobachtungen haben oft dem Pilz seinen Namen eingetragen, haben aber auch zu großen Verwirrungen und Differenzen Anlaß gegeben. Auf der anderen Seite aber führten diese Farbbeobachtungen auch wieder zu ausgedehnten Untersuchungen und wissenschaftlichen Erkenntnissen, in dem z. B. die Güte und Brauchbarkeit eines Nährbodens an Hand der auftretenden Farben beurteilt werden kann.

Was bedeutet nun die Farbe diagnostisch? Was gibt es zu überlegen, wenn wir eine Kultur vor uns haben, bei der eine Farbe andeutungsweise oder auch deutlich ausgeprägt ist? Auf alle Fälle ist die Farbe ein wichtiger Punkt in der Diagnostik. Man muß beim Betrachten nun unterscheiden, wodurch die Farbe bedingt ist; wieweit eventuell sporenbedingt oder bedingt durch das Mycel. Ein wichtiges Moment ist die Betrachtung der Rückseite der Kultur, wodurch die an der Vorderseite der Kultur manchmal durch Flaum überdeckten Farben noch erkannt werden können. Außerdem stellt aber die Farbe der Kultur-Rückseite ein selbständiges Kriterium für gewisse Pilze dar. Weitgehend hängt die Farbe vom Nährboden ab. Man hat sogar einen Zusammenhang zwischen Farbe und Temperatur und Farbe und Sauerstoffgehalt gefunden.

Ist man sich über die vorgenannten Punkte einig, kann man schon dazu übergehen, den Pilz selbst zu bestimmen versuchen. Durch Beobachtungen hat man festgestellt, daß es Pilze gibt, für die eine ganz bestimmte Farbe weitgehend typisch und charakteristisch ist.

Oft sind es nur bestimmte Farbnuancen, die für die Bestimmung ausschlaggebend sind (Rosaceum, Vinosum), also Feinheiten, welche der Anfänger gar nicht beachtet und für welche erst das Auge geschult werden muß. Es wäre reizvoll festzustellen, ob nicht vielen der in der Literatur

niedergelgten sich widersprechenden Farbangaben durch die zahlreichen Arten der Farbblindheit bedingt sind.

So ist z. B. das Epidermophyton inguinale auf allen Nährböden grün bis gelb, während die bezeichnenden Farben für das Trichophyton violaceum blau bis rot sind. Also schon die Farbdiagnostik kann genügen zur Bestimmung eines Pilzes.

Auf der anderen Seite kommen aber leider auch dieselben Farbtöne bei den verschiedensten Pilzen zur Ausbildung. Die eben genannten Beispiele für die diagnostische Bedeutung eines bestimmten Farbtones sind nicht zum geringsten dadurch ermöglicht, daß die hier wesentlichen Farben selten vorkommen. So ist ein ausgesprochen grüner Farbton für die überhaupt in Frage kommenden Hautpilze eben nur dem Epidermophyton inguinale eigen, und auch weniger ausgeprägte grünliche Farbtöne sind selten (Epidermophyton plurizoniforme) und nie besonders hervorstehend.

Für das Trichophyton violaceum gilt dasselbe. Außer bei denen in der Literatur beschriebenen, aber kaum von anderen Autoren bestätigten Pilzen: Achorion violaceum, Epidermophyton violaceum wird dieser ausgesprochen violett-blaue Farbton nie beobachtet. Das Epidermophyton rubrum, welches nicht rot sondern lila-violett ist, kommt in Europa nur äußerst selten vor und zeigt immer etwas weißen Flaum, was das Trichophyton violaceum nicht macht, wenigstens nicht, solange es nicht degeneriert ist. Mehr oder weniger blaue Farbtöne, wie sie beim Epidermophyton plurizoniforme auf Sabouraud-Nährboden und beim Trichophyton rosaceum auf Pepton-Nährboden und manchmal auch beim Sporotrichon de Beurmann beobachtet werden, sind ihrer Qualität nach von den oben genannten violetten Farbtönen leicht zu unterscheiden.

Im Gegensatz hierzu sind rote, gelbe und braune Farbtöne häufig und haben in der Diagnostik und Unterteilung einzelner Pilzgruppen eine große, leider auch oft verhängnisvolle Rolle gespielt. Abgesehen davon, daß die Unterscheidung des Trichophyton faviforme album vom Trichophyton faviforme ochraceum nur eine diagnostische Spitzenleistung, wenn man nicht sagen will „Spitzfindigkeit", dar-

stellt und wenig praktische Bedeutung erlangt, haben hervorstechende Farbtöne, besonders rote, zu vielen Verwirrungen Anlaß gegeben (Trichophyton purpureum Bang). So wurden rot wachsende Trichophyton-Kulturen von den verschiedensten Autoren in den verschiedensten Ländern und Erdteilen beobachtet und verschieden benannt, und erst mühevolle, vergleichende Untersuchungen haben ergeben, daß diese Autoren denselben Pilz beschrieben haben. Hierbei muß gesagt werden, daß die Qualität der Farbe eines bestimmten Pilzes anscheinend nicht nur durch kleine Schwankungen innerhalb desselben Nährbodens bedingt ist, sondern wohl auch regionär verschieden ist. Wahrscheinlich spielt auch die Eigenart des Wirtsvolkes eine Rolle. Ueber die Variabilität der Farbbildungen bei ein und demselben Stamme soll später noch gesprochen werden.

Je variabler ein Pilz als solcher ist, desto mehr treten diese Schwierigkeiten in Erscheinung, und desto größer ist die Verwirrung in der Nomenklatur.

Der Pilzforscher Plaut hat in Deutschland noch vor 30 Jahren seine Kulturen hauptsächlich auf einem Traubenzuckernährboden gezüchtet. Durch den Einfluß der umfassenden Arbeiten Sabourauds, dessen großes Werk „Les Teignes" 1910 erschien, wurde bald auch bei uns wie in anderen Ländern der Sabouraud'sche Nährboden zur Züchtung angewendet. Durch diese einheitliche Anwendung eines „Standardnährbodens" war ja in der Tat der Vergleich der an verschiedenen Orten gezüchteten Pilzarten nach ihrem Aussehen und der Art ihres Wachstums viel mehr gewährleistet. Schon vor dem Kriege wurde ab und zu versucht, die französischen Nährbodenstoffe, besonders das Pepton, durch gleichartiges Material zu ersetzen, aber vor allem während des Krieges waren wir nicht mehr imstande, die Bestandteile für die nach Sabourauds Angabe zusammengesetzten Nährböden aus Paris zu beziehen, und man suchte daher noch eifriger nach Ersatzstoffen. Es wurde nun besonders ein mit Bierwürze hergestelltes Nährsubstrat verwendet, über das Fischer 1919 seine Erfahrungen zusammenhängend mitgeteilt hat. Die Ergebnisse auf dem Bierwürzeagar waren durchweg gut, typischer als auf

deutschen Maltosen, aber doch nicht in allem übereinstimmend mit denen auf Sabourauds Nährböden. Weitere Versuche, die französischen Nährbodenbestandteile durch landeseigene zu ersetzen, führten zu den von Sabouraud selbst angeregten Honignährböden, welche aber nicht durchweg als brauchbar anerkannt wurden. Dagegen hat aber der Grütz'sche Nervina-Malz-Nährboden allgemeine Zustimmung gefunden. Das wichtigste Kriterium für alle diese Nährböden war neben der Oberflächengestaltung der Pilze auch ihre Farbstoffbildung auf dem neuen Nährboden. Durch Untersuchungen hat man festgestellt, daß die Reaktion der Nährböden auf das Wachstum der Pilze einen wesentlichen Einfluß hat. Nach den Versuchen von Takenouki und besonders von Kadisch und auch Biltris und Talika hat sich ergeben, daß eine ph-Zusammensetzung von durchschnittlich 7,4 die beste Gewähr für gute Entwicklung der Pilze zu geben scheint. Auch ist man von der Annahme, daß die Zimmertemperatur am günstigsten für das Wachstum der Pilze ist, abgekommen. Vielmehr hat man durch Versuche 27° als die richtige Temperatur erkannt. Diese Momente sind wichtig für die Qualität der Farbstoffbildung und müssen zur Vermeidung von Irrtümern bei Kulturbeschreibungen immer genannt werden.

Daß die Pilze zum besseren Wachstum auch reichlicheren Sauerstoff zur Verfügung haben müssen, ergibt sich aus Kulturversuchen; damit steht nicht im Widerspruch, daß bei Vorhandensein nur ganz geringer Sauerstoffmengen die Pilze lange Zeit sich am Leben erhalten können, wenn sie dabei auch mitunter geschädigt werden. Durch wiederholte Beobachtungen kam man zu der Ueberzeugung, daß bestimmte Nährböden speziell gut für das Wachstum der Kultur sind, andere wieder besser für die Haltbarkeit und noch andere gute Farben hervorbringen. So zeigte sich, daß der Pollacci-Nährboden den Pilzen, die vorwiegend stickstoffbedürftig sind, besonders zusagte, zum Beispiel war das Wachstum des Achorion Schönleini ganz besonders gesteigert und auch beschleunigt. Ferner trat die Neigung zu cerebriformen Wulstbildungen bei diesem Nährboden auffallend hervor, nicht nur beim Trichophyton cerebriforme, auch zum Beispiel beim Kaufmann-Wolf-Pilz, so daß da-

durch bei manchen Kulturen das für uns geläufige, charakteristische Aussehen ganz verloren ging, wie beim Trichophyton asteroides, beim Mikrosporon lanosum u. a.

Recht gutes Wachstum wie auch gute Farbbildung haben wir im allgemeinen auf dem Sabouraud'schen und dem Bierwürze-Agar. Sabourauds Pepton-Agar, der mehr Pepton, dafür keine Maltose und keine Glucose enthält, ergibt meist weniger charakteristische und dürftiger entwickelte Kulturen. Dafür erhält er aber die Art und bewahrt sie vor dem Flaumigwerden und damit vor dem Verderb. In der Tat gelingt es oft genug, wenn man auf den kohlehydrathaltigen Nährböden schon vollkommen flaumige Degeneration einer Kultur bekommen hat, von der gleichzeitig angelegten Kultur auf Peptonnährböden durch Uebertragung auf Maltoseagar oder Glucoseagar wieder Kolonien von ursprünglichem Aussehen zu gewinnen. Diese Momente müssen bei der Beurteilung der Farbbildungsfähigkeit eines Pilzstammes berücksichtigt werden, denn nur normale, nicht flaumig degenerierte Pilze lassen die stammeigenen Farben auftreten.

Nicht bei allen Pilzen finden wir Farben in der Kultur. Nachweislich besteht auch ein Zusammenhang der Farbe und dem Nährboden. Nährböden, auf denen besonders die Farben gut ausgeprägt sind, sind Bierwürze und der Kartoffelagar. Früher wurde die Kartoffel viel gebraucht, heute aber nur für Spezialstämme, bei denen sie besonders gefärbte Kolonien ergeben soll. Aber auch der Pollacci-Nährboden zeigt bei farbenbildenden Kulturen, wie Epidermophyton plurizoniforme und lanoroseum, auch bei Trichophyton rosaceum und vinosum die Farbbildung früher und intensiver als auf anderen Nährböden.

Beobachten wir eine neuangelegte Kultur einige Wochen speziell auf die Farbbildung hin, so können wir feststellen, daß auch dabei die verschiedensten Gesichtspunkte zu beachten sind. Da haben wir zum Beispiel Kulturen, bei denen wir sofort eine Farbbildung erhalten; bei anderen findet erst spät eine Verfärbung statt. So wächst beispielsweise der Kaufmann-Wolf-Pilz sehr schnell in der Kultur, schon nach einigen Tagen ist eine kleine, weiße, leicht flaumige Erhebung erkennbar. Zunächst sieht die Kultur

weiß aus, wie frisch gefallener Schnee. Nach vier Wochen ist sie im Kolben schon 7—8 cm breit. Manchmal entwickelt sich konzentrische Ringbildung. Aber oft erst nach Wochen tritt die gelbliche Verfärbung ein. Doch ist es auch gerade wieder der Kaufmann-Wolf-Pilz, dessen große Variabilität in jeder Beziehung (Form, Farbe, Sporen) zu der zutreffenden Bezeichnung Epidermophyton variabile geführt hat.

Beinahe umgekehrt verhält sich das Trichophyton rosaceum. Allerdings tritt auch bei ihm die Farbe nicht gleich nach Anlegen der Kultur auf, aber doch wesentlich schneller als beim Kaufmann-Wolf-Pilz. Die Trichophyton rosaceum Kultur ist auf Maltoseagar zunächst weiß, samtig; danach färbt sich das reine Weiß in ein blasses Rosa, die untere Basis nimmt mehr violette Farbe an, die nach und nach ausgebildeter wird. Auf Pepton-Nährboden verliert der Pilz seine rosa Farbe und nimmt in der Tiefe mehr eine schwarzblaue Farbe an. Das Typische aber für diesen Pilz ist, daß er nach mehreren Passagen für immer farblos wird.

Wir sahen, daß es bei allen Pilzen zuerst zu einem weißen Gebilde kommt. Die Farbe tritt oft erst zusammen mit der Sporenbildung auf.

Alte Kulturen zeigen im großen und ganzen selten schöne Farben. Entweder sie entfärben sich wieder, oder es bleibt ein Grau bis Braun bestehen (Altersdegeneration). Wichtig ist ferner, daß Stämme, die über lange Zeit im Labor weitergezüchtet worden sind, ihr Aussehen allmählich ändern und zwar meist im Sinne eines Verlustes der typischen Eigenschaften, wozu ganz besonders auch wieder die Farbstoffbildung gehört. Hierüber wird später noch gesprochen.

Beobachtungen haben ergeben, daß wir bei derselben Pilzart die größten Variationen finden können, was die Farbe der Kultur anbelangt. Sehr bekannt dafür ist der Kaufmann-Wolf-Pilz. Er variiert stark in seinen Farben. Meistens hält er aber den Ton gelb-braun ein. Grün ist die typische Farbe für den Epidermophyton inguinale, aber auch er erzeugt die schönsten Schattierungen. Wir finden seine Kulturen vom hellsten bis zum dunkelsten Farbton, sogar rot, gelb, schwarz und andere feine Unterschiede

wurden beobachtet. Es handelt sich aber doch nach den Beobachtungen anderer Autoren beim Epidermophyton inguinale um einen sonst sehr konstanten Wachstumstyp. Einmal sind alle Stämme dieser Art unter sich nicht sehr verschieden und ändern auch ihr Aussehen auf den verschiedensten Nährböden nur unbedeutend. Es dürfte dies auch der Grund sein, warum das Epidermophyton inguinale als erstes Epidermophyton entdeckt und eindeutig beschrieben wurde (Sabouraud). Im Gegensatz hierzu sind die anderen Epidermophyten (besonders Kaufmann-Wolf) auffallend variabel und in ihrer Unterteilung und Benennung auch wohl heute noch nicht eindeutig klargelegt.

Sehr starke Variationen findet man auch beim Trichophyton violaceum. Mitunter sehen wir in seiner Kultur kräftig blaue Farben, ein andermal wieder ist das gleiche Trichophyton grauweiß auf allen Nährböden.

Wilenczyk hat beobachtet, daß das Trichophyton violaceum bei wechselnder Temperatur seine morphologischen Eigenschaften derart verändert, daß der Pilz oft anderen ähnlich wird; parallel gingen Farbänderungen.

Die bei Violaceum angeführten Beobachtungen betreffen aber nur den Farbton der Kultur, nicht das übrige Wachstum. Sie zeigen als auffallendstes Merkmal eine sprunghafte Aenderung ohne Uebergänge und haben mehrfach die Frage aufgeworfen, ob man nicht sogar von zwei verschiedenen Pilzen sprechen muß.

Aehnliche Erscheinungen, wenn auch nicht so in die Augen fallend, kann man aber auch bei anderen Pilzarten (Kaufmann-Wolf, tierische Mikrosporie) beobachten. So findet man gelegentlich innerhalb einer ausgewachsenen Kolonie abweichende Wachstumsarten in Form eines Sektors. Solche Sektoren können sich von der eigentlichen Kolonie, sowohl durch die Art der Faltenbildung, wie auch des Mycels und besonders in der Sporenbildung unterscheiden. Soweit die Sporen an der Farbe des Pilzes beteiligt sind, treten dabei auch auffallende Aenderungen in der Farbqualität auf. Impft man von diesen verschiedenen Wachstumstypen weiter, so erhält man entweder sofort wieder den Normaltyp oder die abgeimpften Kulturen unterscheiden sich noch voneinander, um aber dann doch

nach weiteren Abimpfungen wieder das typische Wachstum anzunehmen. Es sei besonders betont, daß diese Beobachtungen nichts mit der flaumigen Entartung zu tun haben, welche ja im allgemeinen auch nicht reversibel ist. Man muß sich auch hüten, etwa abweichende Wachstumsformen innerhalb einer Kultur auf Schrägröhrchen oder auf ungleich gegossenen Kölbchen hierher zu rechnen, denn erfahrungsgemäß ist die Dicke der Agarschicht sowie deren Feuchtigkeitsgehalt weitgehend für das Aussehen der Kultur mitbestimmend.

Einen interessanten Fall berichtet Grütz, bei dem er die Variabilität betont. Er fand bei einem 16-jährigen Mädchen eine Hauttrichophytie, deren Primärkultur gelbweiß wachsende Pilzkolonien bei äußerst langsamen Wachstum ergab. Zunächst wurde die Diagnose Trichophyton faviforme album gestellt. Außer dieser Kolonie war aber noch eine zweite, auffallend rot-violette auf dem Nährboden, die wie ein Trichophyton violaceum aussah. Grütz machte nun eine Abimpfung von der weißen Kolonie und erhielt erstaunlicherweise eine Tochterkolonie, die weiß und rote Farben gemischt zeigte. Eine Abimpfung von der roten Kolonie ergab immer nur rot-violette Färbung. Der Befund ist also nicht so, daß fließende Farbübergänge vom weißen zum violetten Wachstum vorhanden sind, wie man sie etwa umgekehrt manchmal sieht, wenn ein Trichophyton violaceum nach allzu langer Fortzüchtung auf künstlichem Nährboden allmählich immer mehr an Farbe verliert, blasser und blasser, schließlich farblos wird; sondern hier tritt plötzlich sprungweise die Fähigkeit der Farbstoffbildung auf. Grütz sagt nun, es wäre nichts anderes möglich, als daß man dieses Phänomen als „Mutation" deutet.

Karrenberg hingegen fand bei Untersuchung eines Falles von Epidermophyton inguinale nur wenig Variationen. Er züchtete den Pilz auf den verschiedensten Nährböden, wie,

1. Maltose-Pepton Agar (Grütz),
2. Maltose-Glycerin Agar (Grütz),
3. Pepton-Agar (Grütz),
4. 2 %iger Traubenzucker-Agar,

5. flüssige Nährböden,
6. hängender Tropfen.

Auf den festen Nährböden zeigten sich schon nach kurzer Zeit kleine grau-schmutzige Kolonien. Später wurde die Farbe mehr grau-grün. Mehrere Passagen ergaben in ihrem Wachstumstyp stets dasselbe Bild. Das Aussehen der Kultur auf den verschiedenen Nährböden war nur in sehr geringem Grade verschieden.

Beim Betrachten von alten Laborstämmen fällt einem besonders auf, daß diese meist ihre typischen Eigenschaften, je älter sie werden, desto mehr verlieren. Die Sporenbildung wird schwächer. Auch die Farbbildung verblaßt langsam. Entweder finden wir letzten Endes eine totale Entfärbung oder aber die braun-graue Färbung, die typisch für manche alten Stämme ist. In den meisten Fällen haben wir auch eine allgemeine Wachstumsreduzierung der Kultur; Oberfläche, Größe und Faltenbildung nehmen ab. Es handelt sich hierbei aber keineswegs um die sogenannte pleomorphe Entartung (flaumige Degeneration). Man muß die eben geschilderten Veränderungen wahrscheinlich als Anpassung und Reaktion des Pilzes gegenüber einem immer gleichbleibenden, zwar nicht schlechten, aber doch wohl einseitigen Nährboden auffassen. Die Abnahme der Farbstoffbildung hängt mit diesen Anpassungserscheinungen meist nur indirekt zusammen, nämlich insoweit, als ein großer Teil der Farbstoffbildungen von Kulturen durch die Eigenfarbe der Sporen bedingt ist. Aber auch mycelbedingte Farbeigenschaften, wie z. B. beim Trichophyton rosaceum, können allmählich verloren gehen. Daß es sich hierbei meist nicht um einen völligen irreversiblen Verlust der Farbstoffbildungen handelt, beweist die Tatsache, daß derartige Stämme nach Wechsel des Nährbodens oder nach Tierpassage nicht selten ihre ursprünglichen Eigenschaften wiedererlangt haben.

Eine scharfe Abgrenzung dieser Alterserscheinungen von der pleomorphen Degeneration ist jedoch zweifellos nicht immer möglich. Letztere bedingt aber, sowohl bei neugezüchteten Stämmen, wie bei alten Laboratoriumsstämmen fast immer einen völligen und irreversiblen Farbstoffverlust. Kulturen, welche eine Zwischenform zwischen dem

normalen Wachstum einer Kultur und ihrer flaumigen Form darstellen, werden nicht selten beobachtet. Sabouraud hat diese Stämme als „normal und flaumig gemischt" (forme mixte) gedeutet. Auch die Farbqualitäten dieser Kulturen nehmen eine Mittellage ein. Gut übereinstimmend mit diesen Anschauungen ist die häufige Beobachtung, daß solche gemischten Kulturen stellenweise den Normaltyp und stellenweise die flaumige Form stärker hervortreten lassen. Auch die Farbqualitäten nehmen dann an dieser Aufspaltung teil.

Die Beobachtung, daß alle Laboratoriumsstämme oft die klaren Farben und auch ihr klares Weiß einbüßen und mehr einen grauen Farbton annehmen, erklärt sich wohl teilweise aus der oft eintretenden Verminderung des freistehenden Luftmycels zu gunsten des im oder auf dem Agar liegenden Mycels, wodurch die Eigenfarbe des Nährbodens und die stets graue Farbe jedes innerhalb des Agars liegenden Pilzfadens stärker in Erscheinung tritt.

Zu unseren eigenen Untersuchungen haben wir vierzehn verschiedene Pilzsorten gewählt, und zwar:

1. Achorion gypseum,
2. Epidermophyton Kaufmann-Wolf,
3. Microsporon Audouini,
4. Epidermophyton inguinale,
5. Trichophyton gypseum radiolatum,
6. Achorion violaceum,
7. Trichophyton faviforme album,
8. Trichophyton vinosum,
9. Achorion Quinckeanum,
10. Trichophyton violaceum,
11. Microsporon fulvum,
12. Sporotrichon de Beurmann,
13. Trichophyton gypseum asteroides,
14. Trichophyton rosaceum.

Die meisten von ihnen haben wir in mehreren Exemplaren geprüft, um besser Vergleiche ziehen zu können. Jeder dieser Pilze wurde wieder auf sieben verschiedene Nährböden gezüchtet. Wir nahmen dazu die folgenden:

1. 4 % Maltose + Wasser-Agar,
2. 4 % Saccharose + Wasser-Agar,
3. 4 % Dextrose + Wasser-Agar,
4. 3 % Pepton + Wasser-Agar,
5. 4 % Maltose + 1 % Horn + Wasser-Agar,
6. 4 % Maltose + 1 % Pepton + Wasser-Agar,
7. Bierwürze + Wasser-Agar..

Der Agar-Gehalt aller Kulturen betrug 1,8 %, die Wasserstoffionenkonzentration 7,4. Zur Verwendung kamen Reagenzglas-Schrägkulturen.

So haben wir Kulturen auf eiweiß- und zuckerhaltigen Nährböden und auf Nährböden mit Epidermissubstanzen erhalten und konnten aus den Ergebnissen wieder Schlüsse ziehen, bezüglich Farbe, Wachstum und Nährmaterial. —

Die Beobachtungszeit betrug acht Wochen. Nach Abschluß dieser Zeit war das Wachstum bei allen Kulturen abgeschlossen, großenteils schon flaumige Degeneration und Eintrocknungserscheinungen aufgetreten.

An Hand von Listen ist es uns nun möglich, einen genauen Ueberblick über Wachstum, Färbung und Entfärbung der Kulturen zu gewinnen. Das Wachstum der einzelnen Kulturen (Wachstumsgeschwindigkeit, Endgröße) ist im allgemeinen stark abhängig von der Nährbodenart, doch hat jeder Pilz wieder seine speziellen Eigenarten und Anforderungen an den Nährboden. So haben wir festgestellt, daß auf manchen Nährböden einige Pilzstämme absolut ohne Wachstum blieben, wobei die anderen Stämme, wenn auch nur schlecht, gediehen, während auf anderen Nährböden alle Pilze beinahe gleichmäßig gut angingen. So sind z. B. Pepton-Bierwürze- und Sabourauds-Agar sehr günstig, dagegen Maltose allein, ebenso Saccharose und Dextrose allein durchaus ungünstig. Maltose + Horn brachte teilweise ganz gute Züchtungen. Mit dieser Feststellung ist eigentlich das bestätigt, was andere Autoren auf Grund langwieriger Nährbodenversuche gefunden und beobachtet haben.

Die Wachstumsgeschwindigkeit der Kulturen ist zu Anfang ziemlich groß, das heißt, man sieht bereits acht Tage nach Anlage der Impfung schon eine oft 8 — 10 mm große

Kultur. Das weitere Wachstum ist dann verhältnismäßig langsam, je nach Pilzart verschieden, und in der Regel trat nach vier bis sechs Wochen ein Stillstand im Wachstum ein; der Nährboden ist aufgebraucht. Auffallenderweise konnten wir beobachten, daß das Trichophyton violaceum sich sehr langsam vergrößert und auch seine Endgröße weit hinter der der meisten übrigen Pilze zurückblieb.

Irgendeinen Zusammenhang zwischen Wachstumsgröße und Farbe haben wir nicht finden können. Als Beispiel dafür ist zu nennen, daß sowohl das Trichophyton violaceum wie auch das Epidermophyton inguinale sehr schöne intensive Farben auf unseren Nährböden zeigten. Die Kulturen des Trichophyton violaceum erreichten im Durchschnitt aber nur eine Größe von ungefähr 8 : 10 mm, während das Epidermophyton inguinale weit größer wurde.

Eine große Abhängigkeit der Farbbildung haben wir aber bei den verschiedenartigen Nährböden gesehen. Einwandfrei erzielten wir auf Sabourauds- und dem Bierwürze-Agar die besten und kräftigsten Farbbildungen, soweit ein Pilz überhaupt zu solchen fähig war. An zweiter Stelle würden wir den 3 %-Pepton-Agar nennen, dann folgen zusammen der Maltose- und der Maltose- Horn-Agar. Als beinahe gänzlich ungeeignet in diesem Punkte ist der 4 %ige Saccharose- und der 4 % Dextrose-Agar zu bezeichnen. Somit ergab sich die Folgerung, daß die Zucker eiweißhaltigen Nährböden besonders günstig für die Farbentwicklung der Kulturen sind.

Ein weiteres Ergebnis unserer Untersuchungen war, daß man eine Parallele zwischen Wachstum und Farbe der Kulturen ziehen kann, denn für beide Punkte stehen der Bierwürze- und der Sabouraud'sche Nährboden weitaus führend an der Spitze.

Nun muß noch eine andere Frage aufgeworfen werden, nämlich, ob und wieweit die Färbung der Kultur von der Sporenbildung abhängig ist. Sehr deutlich sehen wir diese Abhängigkeit bei dem Achorion gypseum, bei dem Epidermophyton Kaufmann-Wolf und bei dem Trichophyton gypseum. Je mehr Sporen die Kultur aufwies, desto intensiver war die Farbbildung. Als klassisches Beispiel haben wir das beim Achorion gypseum beobachtet.

Das Auftreten der Farben bei den einzelnen Kulturen ist zeitlich und auch in seiner Intensivität durchaus verschieden. Nach unseren Beobachtungen kann man den Zeitpunkt des Auftretens der Farben wohl im Grunde genommen abhängig machen vom Nährboden, wie bereits vorher erwähnt, aber andererseits haben wir auch Fälle gehabt, wo wir sogar bei ein und demselben Pilz eine ganz verschieden zeitliche Farbbildung gefunden haben.

So sahen wir z. B. beim Trichophyton violaceum bei der einen Kultur gleich eine Woche nach der Impfung die typisch rot-violette Verfärbung, während wir bei der zweiten, zur gleichen Zeit angelegten Violaceum-Kultur, zuerst weiße bis gelb-braune Farben fanden. Erst nach drei Wochen ging der Farbton mehr in ein Rosa über, um dann langsam die bekannte und für diesen Pilz typische Farbe anzunehmen.

Aehnliche Beobachtungen machten wir beim Trichophyton gypseum asteroides. Auf der einen Seite sah man erst nach zwanzig Tagen Farben auf der Kultur, während bei der zu vergleichenden Schwesterkultur schon nach kurzer Zeit die gelbliche Farbe deutlich zum Vorschein kam.

Ein sehr frühzeitiges Auftreten von Farben hatten wir beim Achorion gypseum. Dieser Pilz zeigte schon nach der ersten Woche, sogar auf allen sieben verschiedenen Nährböden seine braune Farbe.

Ebenso beobachteten wir beim Trichophyton rosaceum eine frühzeitige und bei allen Närböden gleichmäßige Farbbildung. Und zwar fanden wir bei ihnen ein tiefes Rot mit Ausnahme der bräunlich-grauen Peptonkultur. Bei dem einen unserer beiden Stämme konnte man nach drei bis vier Wochen das Rot verschwinden sehen, und dafür erhielten wir ein kräftiges Hellbraun.

Etwas in die Augen Fallendes zeigte sich beim Achorion gypseum, das sehr frühzeitig hellbraune Farben erzeugte. Die Kultur wuchs weiter sehr schnell, ohne daß die Farben sich irgendwie änderten. Nach drei Wochen, auf der Höhe der Entwicklung, werden die Farben in allen Röhrchen äußerst kräftig braun, um dann mit dem Altern der Kultur wieder ihre ursprüngliche, weniger intensive Farbe zu erhalten.

Das Trichophyton gypseum radiolatum zeigte neben seinem sonst beständigen weiß-gelb-braun in einem Röhrchen auf Sabouraud-Nährboden einen rot-violetten Ton, der auch sehr früh auftrat und bis zum Ende der Beobachtung bestehen blieb.

Die typische gelb-grün Färbung des Epidermophyton inguinale trat bei allen drei Stämmen gleichmäßig auf. Und zwar fanden wir sie auf Peton-, Bierwürze- und Sabouraudschen Nährboden erstmalig sechzehn Tage nach der Impfung, während wir sie auf Maltose, Dextrose und Maltose + Horn erst nach 26 Tagen in ihrer vollen Entwicklung zu sehen bekamen. Auf dem Saccharose-Agar blieb die Kultur jedesmal ohne Wachstum. Als auffallende Erscheinung zeigte sich, daß der Pilz sechs bis sieben Wochen, nachdem er im Röhrchen ausgewachsen war, seine Farbe verlor oder zumindest verblaßte.

Das Achorion violaceum zeigte zu Anfang in der Kultur eine gewisse Aehnlichkeit der Farbe mit dem Trichophyton violaceum. Schon nach sieben Tagen konnte man auf dem Maltose + Horn-Agar deutlich eine rot-violette Färbung erkennen. Dieselbe Farbe fand sich auf den anderen sechs Nährböden nach 15—16 Tagen. Erst nach fünf Wochen herrschte unterschiedlich zum Trichophyton violaceum ein noch rotbrauner Ton vor. Diese Farben blieben beim Achorion violaceum bis zum Schluß erhalten. Eine Verwechslung beider Stämme ist jedoch bei der sonst unterschiedlichen Wachstumsart nicht zu befürchten.

Das Epidermophyton interdigitale (Kaufmann-Wolf) zeigte gleichzeitig mit dem Auftreten der Sporen die für diese Stämme typische gelb bis leicht bräunliche Farbe. Bemerkenswert war eine vorübergehende Rotfärbung auf Dextrose.

Mikrosporon Auduoini und Achorion Quinckeanum zeigten auf keinem Nährboden Farbstoffbildungen.

Ein klassisches Beispiel für die Farbstoffbildung eines Pilzes ist in jeder Beziehung das Trichophyton violaceum. Die Farbstoffbildung dieses Pilzes, welche gleichzeitig auch das wichtigste Diagnostikum dieses Pilzes darstellt, tritt zwar regelmäßig in Erscheinung, ist aber in ihrer Schattierung weitgehend abhängig von der Nährbodenzusammen-

setzung. Bei den im allgemeinen zur Verwendung kommenden Nährböden (milieu d'épreuve und milieu de conservation) liefert er zwar frühzeitig und regelmäßig einen tiefblauen Farbton, was ausschließlich auf den Gehalt dieser Nährböden an Pepton zurück zu führen ist. Verwendet man zuckerhaltige Nährböden ohne Peptonzusatz, so erhält man Farbtöne, die zwischen rot und rot-violett liegen. Schon geringer Zusatz von Pepton zu den in der Mykologie üblichen Zuckern (Maltose, Glucose, Dextrose, Saccharose läßt den blauen Farbton sofort wieder auftreten. Versuchsweise haben wir Nährböden verwendet, welchen epidermale Substanzen (Horn, Detoxin, Keratin) ohne sonstige Nährstoffe zugesetzt waren. Man erhält auf diesen Nährböden nur rosa Töne. Ein weiteres für die Ausbildung des Farbtones wichtiges Moment ist der Gehalt des Nährbodens an Kochsalz. Je höher die Konzentration an Kochsalz gewählt wurde, desto stärker wurde die Farbstoffbildung gehemmt, um schließlich gar nicht mehr aufzutreten, wobei allerdings auch die Wachstumsintensität schon stark herabgesetzt war.

Ein weiteres, die Farbstoffbildung des Trichophyton violaceum wesentlich beeinflussendes Moment ist der Feuchtigkeitsgehalt des Nährbodens. Je feuchter der Nährboden ist, desto größer ist die Wachstumsintensität, desto geringer aber die Farbstoffbildung, sowohl in Bezug auf das Auftreten der Farben, wie auch die Intensität der am Schluß erreichten Farbtiefe. Auf der anderen Seite befördert ein trockener, wie auch ein in dünner Schicht ausgegossener und damit ein rasch trocknender Nährboden die Farbstoffbildung.

Man kann also durch passende Wahl der Nährbodenzusätze in Bezug auf Zucker und Eiweiß (Pepton), sowie Horn unter Verwertung der Einflüsse durch Kochsalz und Wassergehalt jede gewünschte Farbennüance zwischen farblos über rot nach blau kulturell erzeugen.

Eine weitere interessante Eigenschaft dieses Pilzes ist seine Fähigkeit zu plötzlich eintretendem, teilweise oder völlig farblosem Wachstum. Solche Beobachtungen sind schon zahlreich gemacht worden (Wileńczyk, Grütz, Neuber). Warum der Pilz plötzlich ein solches farbstofffreies

Wachstum zeigt, ist noch durchaus unklar. Grütz hat zwar eine gewisse Regelmäßigkeit bei seinen Stämmen beobachtet. Es traten regelmäßig farbstoffreie und farbstoffbildende Subkulturen auf. Während nun die Farbstoffreien bei weiterer Abimpfung immer farbstoffrei blieben, spalteten die Farbstoffbildenden regelmäßig wieder farbstofffreie und farbstoffbildende Subkulturen auf.

Von anderer Seite wurde dieses aber nicht mehr bestätigt, und auch wir haben derartige Regelmäßigkeiten bei zweien solcher Stämme nicht beobachtet.

Das Trichophyton violaceum ist also in Bezug auf seine Farbstoffbildung ein typisches Beispiel für die Abhängigkeit dieses diagnostischen Merkmals, sowohl von Nährbodeneinflüssen, wie auch von uns noch völlig unklaren Momenten. (Plötzlich auftretende Varianten.) Und trotzdem ist die Farbstoffbildung dieses Pilzes immer noch sein wichtigstes diagnostisches Kriterium und Differentialdiagnostikum gegen das Trichophyton glabrum.

Die Versuche haben also ergeben, daß es nicht möglich ist die Farbstoffbildung der Pilze für ein allgemein diagnostisches Schema zu verwerten. Die beobachteten Farben lassen sich weder zu der Nährbodenzusammensetzung noch auch zu einzelnen Pilzgruppen allgemeingültig und eindeutig in Beziehung setzen. Es wurde zwar oben festgestellt, daß bei den gipsigen Trichophytien die Farbstoffbildung von der Ausbildung der Sporen abhängig ist. Aber auch diese Beobachtung hat wenig diagnostischen Wert, denn sie wird auch bei völlig anderen Pilzgruppen beobachtet. (z. B. Epidermophyton interdigitale).

Abgesehen von den immer vorkommenden kleineren Unterschieden innerhalb einzelner Stämme derselben Art, hat jede Art in Bezug auf Farbstoffbildung ihre Eigenheiten, die sich schlecht unter höhere Gesichtspunkte unterordnen lassen. Man muß also bei der Diagnostik einer Pilzkultur diese Eigenheiten im einzelnen kennen und beherrschen.

Zusammenfassung:

Eines der wichtigsten differentialdiagnostischen Kriterien der Dermatophyten ist ihre Farbstoffbildung in der Kultur. Ein Literaturüberblick zeigt die verschiedenen Momente, welche neben der speziellen Eigenart eines bestimmten Pilzes für die Farbstoffbildung ursächlich und modifizierend in Betracht kommen.

Es werden 14 verschiedene, bekannte Pilzarten in mehreren Exemplaren auf sieben verschiedene Nährböden, meist einfacher Zusammensetzung, gebracht und besonders unter dem Gesichtspunkt der Farbbildung, ihrem zeitlichen Auftreten, ihrer Qualität und Quantität, wie auch ihrer ursächlichen Beziehung zur Sporenbildung und den einzelnen Nährbodenbestandteilen beobachtet.

Es ergeben sich Farbphänomene, welche ohne direkte Beziehung zu einem speziellen Pilz, durch die Güte des Nährbodens bedingt sind (Wachstumsgeschwindigkeit, Sporenbildung), wie auch Farbphänomene, welche als spezielle Eigenschaft eines Pilzes aufgefaßt werden müssen und weitgehend unabhängig vom Nährboden sind. Es werden aber auch innerhalb derselben Pilzart Farbunterschiede beobachtet, welche nicht vorausgesagt werden können und wohl als mehr oder weniger zufällig, vielleicht als Ausdruck einer vorhandenen Variabilität zu denken sind.

Eine beobachtete Farbstoffbildung kann also nie als einziges Kriterium zur Diagnose eines bestimmten Pilzes ausreichen. Man muß mehr oder weniger alle Pilze in Bezug auf ihre Farbstoffbildung kennen, ebenso den verwendeten Nährboden und wird auch dann oft nicht ohne Berücksichtigung der übrigen Kriterien der Kultur zu einer exakten Diagnose des vorliegenden Stammes kommen können.

Literatur.

1. Bruhns u. Alexander: Grundriß der mykologischen Diagnostik.
2. Davis, Trichophyton rosaceum-Kulturen. Archiv für D. und S. Band 101, S. 408.
3. Grütz, Archiv für D. und S. Bd. 138, S. 420.
4. Handbuch der Haut und Geschlechtskrankheiten.
5. v. Hauck, Favuskulturen, Dermatol. Wochenschr. Bd. 74, S. 24.
6. Karrenberg, Archiv für D. und S. Band 154, Heft 3, 1928, S. 668.
7. — Archiv für D. und S. Band 158, Heft 2, 1929, S. 431.
8. — Archiv für D. und S. Band 168, 1933, S. 125.
9. Lehner und Rajka, Archiv für D. und S., Band 161, S. 69.
10. Mibelli, Epidermophyton inguinale Kulturen, Archiv für D. und S. Band 97, S. 335.
11. Neuber, Dermatolog. Wochenschr. 1925, 1, S. 861.
12. Ota, Archiv of Dermatolog. 5, 703, 1922.
13. Roberts, Farbe und Krankheit, Beitrag zur Kunst der Hautdiagnostik. Archiv für D. und S. Band 91, S. 131.
14. Sabouraud, Die favusähnlichen Trichophytonpilze, Archiv für D. und S. Band 96, S. 370.
15. Weidmann und Mc. Millan, Trichophytiennährböden, Dermatolog. Wochenschrift, Band 75, S. 1007.
16. Wileńczyk, Archiv für D. und S. Band 161, S. 20.

Lebenslauf.

Am 17. März 1914 wurde ich in Spandau geboren und auf den evangelischen Glauben getauft. Mit sechs Jahren kam ich hier in eine Privatschule und wurde 1923 in die hiesige „Realgymnasiale Studienanstalt" umgeschult, wo ich Ostern 1933 das Abitur bestand. Anschließend ging ich nach Greifswald, um mit dem zahnmedizinischen Studium zu beginnen. Nach dem 3. Semester bestand ich dort das Physikum und nach vier weiteren klinischen Semestern an der Universität Berlin das Staatsexamen.